

## 優質教育基金

(適用於不超過 150,000 元的撥款申請)

申請表格 --- 第二部份 (計劃書) (修訂版)

計劃名稱 結合資訊科技與藝術，改革資訊科技課程及加強跨科跨組合作，透過音樂藝術提升初中學生對程式編寫興趣。	計劃編號  2013/0919
--	-----------------------

## 基本資料

學校／機構／個人名稱

東華三院呂潤財紀念中學

## 受惠對象

- (a) 界別：中學
- (b) 學生： 136 (人數) 及 中二 / ~13 (級別／年齡)
- (c) 老師： 15 (人數)
- (d) 其他 (請列明)： 公眾

## 計劃書

## (I) 計劃需要

- (a) 請簡要說明計劃的目標。

這是科技教育學習領域和藝術教育學習領域的一次合作，透過電腦機械人和音樂藝術的結合，提升學生在程式編寫上的興趣，以及加深對其編寫概念的了解。

- (b) (i) 請表明學校的需要及優先發展項目。

- 提升學與教，以促進學生在科目／學習範圍／共通能力發展上的知識
- 其他 (請列明) 提升學生的協作能力、解難能力及創作力

- (ii) 請提供相關的背景資料以論證(b)(i)中所提及的需要。

- 學校發展計劃：本校由去年開始推動自主學習和電子學習，今年開始更將自主學習列為本校三項關注事項之一，是次課程改革的其中一個目的是要配合及回應本校發展需要。

- 文獻研究綜述：The University of Texas at Austin, "Flipping" a class, Center for Teaching and Learning  
([http://ctl.utexas.edu/teaching/flipping\\_a\\_class](http://ctl.utexas.edu/teaching/flipping_a_class))  
Classroom-aid.com, 翻轉課堂(Flipped Classroom) 讓學生自主學習  
(<http://chinese.classroom-aid.com/2012/04/flipped-classroom.html>)

- 學生表現評估：電腦科在數年前教授程式編寫，但由於學生在指令

語法上難以掌握，邏輯思考上亦較抽象，學生提不起興趣而導致成績欠佳，而校本課程亦因此將此部份刪去，不過，根據課程發展指引，學生是有需要學習程式編寫概念的。

- 相關經驗：在一個活動中，本人發現透過一些實質的硬件學習程式編寫能大大提高學生的學習興趣，不論男女，亦會嘗試將自己設計的程式儲存在硬件中執行，看看它的反應，而且具體得多，不再抽象。

- (c) 請詳述如何以創新的意念或實踐方法來提升、調適、配合及/或補足學校現行的做法。

傳統學習程式編寫的方法是單純用電腦編寫指令，複雜的指令語法對初中同學來說是十分困難，而且程式執行結果只在屏幕上以文字顯示，同樣十分沉悶，因而影響學習動機。相反，機械人是一種實實在在能用手觸摸的硬件，它的外形吸引，而且能與學生互動，更可組裝成不同形態，將程式編寫結合機械人，透過機械人執行學生親自設計的程式，能提升學生學習程式興趣，從而引發他們的學習動機，提升解難能力和運用資訊科技的能力。

製作音樂有助提升學生的創作力，傳統的音樂藝術教育多以演奏為主，稍為缺乏學生創造力的培養，是次課程改革將機械人和音樂藝術結合，將設計包含機械人與音樂藝術相關的任務，例如學生在音樂課利用電腦軟件或其他樂器創作簡單歌曲，並利用核心設計出如樂器的機械人，再編寫電腦程式將自創樂曲演奏出來。這樣，既可以發揮學生的創作力，另一方面亦是跨學習領域合作，讓學生感受資訊科技如何應用於日常生活之中。

為了要達到持續發展，改革課程時將一併研究如何使用手機應用程式來編寫機械人指令，如能成功，我們希望可以透過平板電腦控制機械人來演奏音樂。

## (II) 計劃可行性

- (a) 請描述計劃的設計，包括：
- (i) 方式／設計／活動

計劃採用自主學習策略，目的在於培養學生的自我備課習慣，每班學生按其能力及性向以兩至三人分成多組。由於自主學習模式著重同學之課前備課，故課程將設計多個不同的機械人任務，並在課前分派各組，每組學生須在課前備課，他們可以利用免費的家用版軟件設計機械人執行該任務的程式初型，務求機械人在正式上課時能以最快的速度完成任務。為了讓學生在備課時對任務有清楚的了解，任務將製作成影片，並掛於網上，學生可以先看影片，然後備課。

在正式上課時，真實的場境將會展示，各組在實地中進行測試，為機械人作適當設定，並記錄這些設定值，例如：角度、速度、能量、感應器數值等等。最早完成任務的一組將得最高分數，如此類推。我們認為學生在課堂中以完成時間的長短決定分數的高低，將有助提升學生的動機，以

及課前備課的意欲，由於每組派有不同能力的組員，所以我們不用擔心有個別組別因備課時沒有支援而放棄，因為較強的組員會帶領較弱的組員，同時有助提升學生之間的協作和溝通技巧。當所有組別完成任務，他們可以將設計意念及相關數值回饋其他組別，使跟不上的組別可以繼續向前走，不會因個別任務受挫而不能前進。

由於課程包括音樂藝術元素，老師可於課堂找出具潛質的同學，如對程式編寫有興趣的同學、具音樂造詣的同學、以及機械人設計技巧高的同學，並進行延伸教學，我們的目標是創作一首簡單的音樂，透過電腦課所學設計附有機械人核心的樂器，例如吉他。再利用程式讓它按指令發出樂聲，這樣，同學就可以演奏其自創樂曲。

初步構思活動：

1. 為了配合高中資訊及通訊科技科，課程中會加入一些概念。例如機械人的用途，當中包括處理太空、軍事、火山、拯救等危險工作，或機械人的發明能一次過將現時人類的所有工種自動化，等等。
2. 介紹機械人的例子。
3. 馬達運用，機械人走直線，向前向後，曲線，轉彎轉指定角度。
4. 機械運動的限制，如磨擦力的影響，馬達剛開啟時不會是設定的速度，馬達停止不等於機械人停止。
5. 利用感應器，利用舵儀增加馬達轉彎角度的精準度。
6. 利用感應器，顏色感應器，跟線走，提取指定顏色的物件。
7. 觸感感應器，利用觸感感應器作為輸入，發出不同頻率的聲音。
8. 紅外線感應器，利用紅外線感應器感應距離，利用紅外線感應器的讀數改變發聲頻率。
9. 超聲波感應器，改變發聲頻率。
10. 延伸部份，結他製作。
11. 延伸部份，電子琴製作。

(ii) 主要推行詳情

計劃時期： 03/2015 (月份/年份) 至 6/2016 (月份/年份)

月份/年份	內容/活動/節目	受惠對象 / 參與者
03/2015	購買機械人	電腦科老師
04/2015	設計及測試不同機械人樂器的原理	電腦科老師
6/2015-10/2015	改革初中電腦課程， 新增機械人程式編寫單元	中二學生 / 電腦科老師
8/2015-12/2015	新增中一至中三音樂科： 電子音樂單元	中一至中三學生 / 音樂科老師
9/2015	音樂創作	中一至中三學生 / 音樂科老師
11/2015	於課堂為部份活動進行	中二級學生 /

	第一次試堂	電腦老師
12/2015	修改課程內容	電腦科老師
3/2016-6/2016	於課堂為全部活動進行試堂	中二級學生 / 電腦老師
1/2016-6/2016	電腦機械人藝術展覽	公眾

(b) 請說明教師及校長在計劃中的參與程度及其角色。

(i) 參與的教師人數及投入程度 (時間、類別等) :

6名教師，來自科技學習領域老師當中的電腦科、設計與科技科及科技與生活科，將負責機械人的硬件設計及其運動原理，以及電腦程式編寫融入課程。而藝術學習領域當中的音樂老師則教導學生創作適合機械人演奏的音樂。美術老師則負責以本計劃為主題設計海報、飾物、等等。

(ii) 老師在計劃中的角色：

領袖

協作者，協作學生創作或學習

開發者，改革課程

(c) 請詳列計劃的預算和主要開支項目的理據。

申請撥款：港幣 86,400 元

預算項目	開支詳情		理據
	項目	款額 (\$)	
i) 設備	機械人核心套件10套 (每套\$4,280)	42,800	每班34人，2-3人一組用一部機械人。
	機械人延伸套件5套 (每套\$1,680)	8,400	用來製作複雜的樂器機械人
	充電器10個 (每個\$330)	3,300	機械人充電用
	專用馬達10個 (每個\$700)	7,000	組裝機械人專用
	紅外線感應器10個 (每個\$620)	6,200	音樂機械人專用
	平板電腦2部 (每部\$3,700)	7,400	以應用程式控制機械人
	數碼高清攝錄機1部	4,200	拍攝備課任務，供學生課前自習。
ii) 一般開支	參考書籍	500	供設計課程之用
	展覽佈置	4,000	Backdrop、展板等
iii) 應急費用	應急	2,514	計劃時期超過一年
申請撥款總額 (\$):		86,314	(上調至百位)

## (d) 資產運用計劃

類別	項目/說明	數量	總值(\$)	建議的調配計劃
視聽器材	數碼高清攝錄機	1	4,200	計劃完成後繼續留校使用
電腦硬件	平板電腦	2	7,400	
其他	機械人核心套件	10	42,800	
	機械人延伸套件	5	8,400	

## (III) 計劃的預期成果

(i) 請說明評估計劃成效的方法，

- 觀察：觀察學生在課堂上的表現，以及他們的投入呈度，例如：同學是否積極參與活動或同學在完成任務之前是否嘗試操控機械人做一些自己期望的動作。
- 重點小組訪問：抽樣訪問不同持份者對課程的意見，並利用意見作未來修改課程的參考，持份者最少包括學生及教師。
- 活動前和活動後的問卷調查：發出問卷給所有同學，看看他們是否竭歡本課程，將有助未來修改課程之用，持續發展。
- 學生表現在評估中的轉變：除了利用課堂上的持續性評估，我們同時亦會利用本校自評組提供的數據，分析學生在新課程下的測考成績表現的轉變，並作為日後調適課程的參考。

及 (ii) 請列明計劃的產品或成果。

- 教材套：簡單的教學指引、學生筆記及任務短片
- 其他 (請列明) 電腦機械人藝術展覽 (開放予公眾)

## (IV) 遞交報告時間表

本校承諾準時按以下日期遞交合規格的報告：

計劃管理		財政管理	
報告類別及涵蓋時間	報告到期日	報告類別及涵蓋時間	報告到期日
計劃進度報告 1/3/2015 - 29/2/2016	31/3/2016	中期財政報告 1/3/2015 - 29/2/2016	31/3/2016
計劃總結報告 1/3/2015 - 30/6/2016	30/9/2016	財政總結報告 1/3/2016 - 30/6/2016	30/9/2016

